

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

## PCT

An:

HESS, Peter K.  
BARDEHLE, PAGENBERG, DOST,  
ALTENBURG, GEISSLER  
Galileiplatz 1  
Postfach 860620  
D-81679 München  
ALLEMAGNE

BARDEHLE PAGENBERG  
DOST ALTENBURG GEISSLER  
Galileiplatz 1 • 81679 München

14. Jan. 2005

Frist

Bearb.

1

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG  
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNGSBERICHTS

(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum

(Tag/Monat/Jahr)

13.01.2005

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts

T38879WOtge

### WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/11428

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)

15.10.2003

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)

05.11.2002

Anmelder

THEVA DÜNNSCHICHTTECHNIK GMBH et al.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.
4. **ERINNERUNG**

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Der Anmelder wird auf Artikel 33(5) hingewiesen, in welchem erklärt wird, daß die Kriterien für Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit, die im Artikel 33(2) bis (4) beschrieben werden, nur für die internationale vorläufige Prüfung Bedeutung haben, und daß "jeder Vertragsstaat (...) für die Entscheidung über die Patentfähigkeit der beanspruchten Erfindung in diesem Staat zusätzliche oder abweichende Merkmale aufstellen" kann (siehe auch Artikel 27(5)). Solche zusätzlichen Merkmale können z.B. Ausnahmen von der Patentierbarkeit, Erfordernisse für die Offenbarung der Erfindung sowie Klarheit und Stützung der Ansprüche betreffen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde



Europäisches Patentamt  
D-80298 München  
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d  
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter

Louca, M

Tel. +49 89 2399-8104



# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts T38879WOtge	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/1428	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 15.10.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 05.11.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK C23C14/28		
Anmelder THEVA DÜNN SCHICHTTECHNIK GMBH et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.



2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 10 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 1-5 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheids
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  07.06.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  13.01.2005
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Hintermaier, F Tel. +49 89 2399-7063 

**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

**Beschreibung, Seiten**

1-21 in der ursprünglich eingereichten Fassung

**Ansprüche, Nr.**

1-28 eingegangen am 26.10.2004 mit Schreiben vom 26.10.2004

**Zeichnungen, Blätter**

1/7-7/7 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist:

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:
- ☐ Ansprüche,      Nr.:
- ☐ Zeichnungen,      Blatt:

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/11428

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung
- |                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| Neuheit (N)                    | Ja: Ansprüche 1-27 |
|                                | Nein: Ansprüche 28 |
| Erfinderische Tätigkeit (IS)   | Ja: Ansprüche 1-27 |
|                                | Nein: Ansprüche 28 |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche 1-28 |
|                                | Nein: Ansprüche:   |

2. Unterlagen und Erklärungen:

**siehe Beiblatt**

## VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

**siehe Beiblatt**

## VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung nach Regel 66.2(a)(ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. In diesem Bericht werden folgende, im Recherchenbericht zitierte Dokumente genannt:

- D1: DE 25 13 813 A (AIRCO INC) 2. Januar 1976 (1976-01-02)
- D2: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 013, Nr. 331 (C-622), 25. Juli 1989 (1989-07-25) & JP 01 108364 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD), 25. April 1989 (1989-04-25)
- D3: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 013, Nr. 331 (C-622), 25. Juli 1989 (1989-07-25) & JP 01 108363 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD), 25. April 1989 (1989-04-25)
- D4: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 010, Nr. 144 (C-349), 27. Mai 1986 (1986-05-27) & JP 61 003880 A (TAIYOU YUUDEN KK), 9. Januar 1986 (1986-01-09)
- D5: DAVIS M F ET AL: "ELECTRON BEAM FLASH EVAPORATION FOR YBACUO AND BICASRCUO THIN FILMS" JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS. NEW YORK, US, Bd. 66, Nr. 10, 15. November 1989 (1989-11-15), Seiten 4903-4908, XP000105104 ISSN: 0021-8979
- D6: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 014, Nr. 022 (E-874), 17. Januar 1990 (1990-01-17) & JP 01 264114 A (SUMITOMO ELECTRIC IND LTD), 20. Oktober 1989 (1989-10-20)
- D7: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1997, Nr. 08, 29. August 1997 (1997-08-29) & JP 09 095775 A (CHUGAI RO CO LTD), 8. April 1997 (1997-04-08)
- D8: LEE S-G ET AL: "DEPOSITION ANGLE-DEPENDENT MORPHOLOGY OF LASER DEPOSITED YBA2CU3O7 THIN FILMS" APPLIED PHYSICS LETTERS, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS. NEW YORK, US, Bd. 65, Nr. 6, 8. August 1994 (1994-08-08), Seiten 764-766, XP000464593 ISSN: 0003-6951
- D9: WO 98/22635 A (MICRON TECHNOLOGY INC) 28. Mai 1998 (1998-05-28)

- D10: US-A-5 254 832 (GARTNER GEORG ET AL) 19. Oktober 1993 (1993-10-19)  
D11: US-A-3 654 109 (RAACKE KARL H ET AL) 4. April 1972 (1972-04-04)  
D12: US-A-4 381 894 (GOGOL JR CARL A ET AL) 3. Mai 1983 (1983-05-03)  
D13: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1999, Nr. 08, 30. Juni 1999 (1999-06-30) & JP 11 086647 A (FUJIKURA LTD), 30. März 1999 (1999-03-30)

## 2. Stand der Technik.

2.1. Patentschrift D1 beschreibt eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Beschichtung von Kunststoffen, insbesondere von Gläsern, mit anorganischem Glas. Auf Seite 3, zweiter Absatz, wird dabei insbesondere auf das Problem der unterschiedlichen Abdampfraten der einzelnen Komponenten bei komplexen Glasarten, z.B. Pyrex, oder komplexen metallischen Legierungen eingegangen. In Fig. 1 und auf den Seiten 4 und 5 wird ein Apparat beschrieben, der aus einem gekühlten Schmelztiegel 11 mit einer Vertiefung 17 besteht. Aus einem Trichter 23 wird über eine Rutsche 25 ein gekörntes Beschichtungsmaterial in die Vertiefung 17 eingebracht, welches nach Drehen in die Verdampfungszone 31 mit Hilfe eines Elektronenstrahls 29 vollständig verdampft wird. Der Aufbau ist nahezu identisch zu den Darstellungen der Fig. 1 - 3 der vorliegenden Anmeldung. In Beispiel 1 wird die Verdampfung von  $\text{SiO}_2$  vorgestellt. Die  $\text{SiO}_2$ -Bahn auf dem Schmelztiegel hat dabei eine Breite von 19 mm. Der Elektronenstrahl hat am Verdampfungspunkt eine Querschnittsfläche von 1,25 x 25,4 mm. Da das Beschichtungsmaterial kontinuierlich in die Verdampfungszone geführt wird, ist davon auszugehen, daß unmittelbar nach dem Eintritt in die Verdampfungszone zunächst eine Vorerhitzung des Materials im Elektronenstrahl stattfindet gefolgt von einer Verdampfung an einer benachbarten Stelle der Verdampfungszone.

Die Vorrichtung aus D1 wird als geeignet anzusehen, auch hochtemperatur-supraleitendes Material zu verdampfen.

2.2. Die Zusammenfassungen D2 und D3 der Japanischen Patentschriften JP01108364 und JP01108363 beschreiben einen Elektronenstrahlverdampfer mit kontinuierlicher Materialnachführung, welcher der in den Fig. 1 - 3 der vorliegenden Anmeldung dargestellten Anordnung weitgehend ähnelt. Es ist unklar, ob bei dem vorgestellten Verfahren das Material 3 insgesamt vollständig verdampft wird oder nicht. In jedem Falle

wird jedoch das kontinuierlich nachgeführte Material 3 vollständig verdampft. Auch diese Vorrichtungen sind geeignet, um ein Hochtemperatursupraleiter-Material zu verdampfen.

2.3. Die Zusammenfassung D4 der Japanischen Patentschrift JP61003880, die vom Anmelder selbst zitiert wurde, gibt ebenfalls ein Verfahren zur Elektronenstrahlverdampfung an, bei dem kontinuierlich Material aus einer Nachfülleinrichtung 9 über eine Fördereinrichtung 8 in eine Verdampfungszone im Tiegel 7 eingebracht und dort im wesentlichen rückstandsfrei verdampft wird. Die Verdampfung muß im wesentlichen rückstandsfrei verdampfen, da es sich ansonsten nicht um ein kontinuierliches Verfahren handeln würde. Zusätzlich wird beschrieben, daß das Metall im Reservoir 10 die gleiche Zusammensetzung besitzt wie nach der Abscheidung auf dem Substratband 1.

2.4. Die vom Anmelder genannte Schrift D5 behandelt die Erzeugung von supraleitenden Dünnschichten, z.B.  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$ , mittels Elektronenstrahlverdampfung. Hierzu wird ein zweistufiger Prozeß eingesetzt bei dem ein Granulat eines Hochtemperatursupraleiters zuerst mittels Elektronenstrahl entgast und anschließend verdampft wird.

2.5. Das vom Anmelder zitierte Dokument D6 offenbart unter anderem, zur Erreichung einer hohen Sprungtemperatur und einer gleichmäßigen Zusammensetzung bei der Abscheidung eines supraleitenden Films mittels Elektronenstrahlverdampfung  $\text{O}_2$ -Gas in der Nähe des Substrats einzuleiten.

2.6. Dokument D7 beschreibt eine Vorrichtung und ein Verfahren bei dem ein pulverförmiges oder ein granuliertes Material vorerhitzt und dabei entgast wird, und zwar bevor es in den Schmelztiegel eingebracht wird, wo die Verdampfung z.B. mittels eines Elektronenstrahls stattfindet. In D7 wird dies jedoch in der Passage 6 (siehe Fig. 3 und 4) gemacht, d.h. auf einem Teil der Fördereinrichtung, welcher thermisch mit dem Schmelztiegel 4 in Kontakt steht. Durch die Methode nach D7 wird u.a. ein Verspritzen des Materials bei der Verdampfung verhindert. Eine Beheizung des Rüttlers 18 oder der Anlieferereinrichtung 19 ist nicht vorgesehen.

2.7. Der Artikel D8 behandelt die Abhängigkeit der Eigenschaften eines mittels Laserverdampfung hergestellten supraleitenden Films vom Winkel, den das Substrat und das Target zueinander einnehmen. Dem Fachmann ist es demnach bekannt, daß dieser Winkel von Bedeutung ist, und aus diesem Grunde wird er den Substrathalter verkipptbar

gestalten.

2.8. Die internationale Anmeldung D9 stellt die Bedeutung der Kontrolle der Verkipfung des Targets oder des Substrates heraus, um bei einem Laserablation-Prozeß hohe Uniformitäten der abgeschiedenen Filme zu erreichen (Seite 1 - 4, Fig. 3).

2.9. D10 beschreibt einen Prozeß zur Herstellung von Filmen über Laser-Verdampfung eines Materials wobei ultrafeine Partikel erzeugt werden (Zusammenfassung). In Spalte 3, Zeile 13 - 17, heißt es, daß es bei der Laser-Verdampfung von keramischen Materialien vorteilhaft ist, wenn der Laserstrahl ein Leistungsprofil auf dem Target erzeugt, welches aus einem schmalen Verdampfungsbereich mit hoher eingestrahlter Leistung und einem breiteren Aufheizbereich mit geringer eingestrahlter Leistung besteht. Es findet hier also bereits eine Aufteilung in eine Aufheiz- und eine Verdampfungszone statt. Das Targetmaterial wird vollständig verdampft (Fig. 5 und Spalte 11, Zeile 5 - 17). In Spalte 9, Zeile 5 - 13, wird erwähnt, daß das bevorzugte Laserstrahlprofil ringförmig oder vulkanförmig ist, in letzterem Falle also Flanken und ein Plateau besitzen muß. Ferner wird erwähnt, daß auch kastenförmige, d.h. rechtwinkelige Profile zum Stand der Technik gehören. Spalte 7, Zeile 21 - 25, geben an, daß ein bedeutendes Anwendungsfeld für das Verfahren von D10 Hochtemperatursupraleiter auf der Basis von Ba, Y, La und Cu sind.

2.10. D11 und D12 beschreiben Verfahren, bei denen die Atomabsorptions-spektroskopie zur Überwachung und Kontrolle von Aufdampfprozessen eingesetzt wird. In D11 werden hierbei die Metalle Fe, Co und Ni detektiert (Spalte 5, Zeile 1 - 20), wobei aber auch Al, Au, Cu, Cr, Si und Ge möglich sind (Spalte 8, Zeile 36 - 43). Eine schnelle Kontrolle der Abscheiderate kann bei Elektronenstahlverdampfung erreicht werden (D11, Spalte 7, Zeile 42 - 44).

2.11. Die Zusammenfassung D13 der Japanischen Patentschrift 11086647 gibt einen Leiter an, bei dem sich eine Schicht eines supraleitenden Materials auf einem Substrat befindet, wobei eine Antidiffusionsschicht und eine weitere Zwischenschicht zwischen Substrat und supraleitender Schicht angeordnet sind.

### 3. Neuheit (Artikel 33(2) PCT).

3.1. Der Gegenstand der Ansprüche 1 und 23 ist neu, da keines der Dokumente D1 - D13 ein Granulat mit einer Korngröße von 0,05 - 0,5 mm erwähnt.



3.2. Es werden keine weiteren technischen Elemente gesehen, die die Schicht von Anspruch 28 gegenüber den in D6 hergestellten Schichten hat. So erwähnt D6, Schichten mit hoher Sprungtemperatur herzustellen, was nur bei nahezu idealer Stöchiometrie möglich ist. Der Gegenstand des Anspruchs 28 ist somit nicht neu, da sich die Schicht gemäß Anspruch 28 nicht von denen in D6 hergestellten unterscheidet. Zumindest gibt die vorliegende Anmeldung keine quantitativen Werte für die abgeschiedenen Schichten an, die eine Abgrenzung gegenüber D6 ermöglichen würden.

Es wird angemerkt, daß eine Beschichtung nicht dadurch neu wird, daß sie nach einem neuen Verfahren hergestellt ist. Vielmehr müssen sich tatsächlich weitere, nicht vorherveröffentlichte technische Elemente in der Beschichtung selber, d.h. unabhängig vom Herstellungsverfahren, befinden.

#### 4. Erfinderische Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT).

4.1. Als nächster Stand der Technik wird D1 angesehen. D1 stellt bereits ein Verfahren und eine Anlage bereit, mit denen komplexe anorganische Gläser kontinuierlich und mit hoher Stöchiometriekontrolle und Abscheiderate mittels eines Elektronenstrahls schlagartig verdampft werden.

Zunächst läßt sich als Aufgabe formulieren, Supraleiterschichten des Typs  $\text{RBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$  kontinuierlich und mit hoher Stöchiometriekontrolle und Abscheiderate abzuscheiden. Da dieses Material ähnliche Verdampfungseigenschaften wie anorganisches Glas besitzt, scheint es naheliegend, die Anlage und das Verfahren von D1 auch zur Herstellung von  $\text{RBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ -Schichten einzusetzen.

4.2. Die Ansprüche 1 und 23 enthalten jedoch als zusätzliches technisches Element, daß das Hochtemperatursupraleitermaterial ein Granulat mit einer Korngröße von 0,05 - 0,5 mm ist.

4.3. Als objektive Aufgabe wird angesehen, das unter 4.1., oben angegebene naheliegende Verfahren dahingehend zu verbessern, daß eine verbesserte Stöchiometriekontrolle der abgeschiedenen Schichten erreicht wird.

4.4. Diese Aufgabe wird in nicht naheliegender Weise dadurch gelöst, daß das Hochtemperatursupraleitermaterial als Granulat mit einer Korngröße von 0,05 - 0,5 mm

vorliegt. Durch die Wahl einer Obergrenze von 0,5 mm wird dabei die Fraktionierung der den Supraleiter konstituierenden Oxide während der Verdampfung eines Kornes und somit die Veränderung der Stöchiometrie der Gasphase klein gehalten. Die Wahl einer Untergrenze von 0,05 mm verhindert, daß zu große Mengen an Wasser vom Granulat adsorbiert wird, welches zu einem Verspritzen des Granulats während der Verdampfung und somit wiederum zu mangelnder Stöchiometriekontrolle führen kann.

Da keines der Dokumente D1 - D13 Korngrößen eines Granulats erwähnt, noch einen Hinweis darauf gibt, daß die Varianz der Stöchiometrie der abgeschiedenen Filme von den Korngrößen beeinflusst wird, wird der Gegenstand der Ansprüche 1 und 23 als erfinderisch erachtet.

#### 5. Industrielle Anwendbarkeit

Ansprüche 1 - 28 erfüllen die Erfordernis der industriellen Anwendbarkeit (Artikel 33(4) PCT), da der technische Gegenstand der vorliegenden Anmeldung industriell hergestellt oder, in einem technischen Sinne, benutzt werden kann.

#### **Zu Punkt VII**

##### **Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Die Anmeldung entspricht nicht den Erfordernissen von Regel 5.1(a)(ii) PCT, da die dem Stand der Technik am nächsten liegenden Dokumente, z.B. D1 - D3 und D7, in der Einleitung der vorliegenden Anmeldung weder erwähnt noch deren Inhalt kurz zitiert worden ist.

#### **Zu Punkt VIII**

##### **Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

#### 1. Klarheit (Artikel 6 PCT).

1.1. Anspruch 1 ist auf eine "Vorrichtung" zum kontinuierlichen Aufdampfen eines Hochtemperatursupraleiters auf ein Substrat im Vakuum gerichtet. Jedoch erscheint das

technische Element "Vorrat an Hochtemperatursupraleitermaterial, welches als Granulat mit einer Korngröße von 0,05 - 0,5 mm vorliegt", kein Element einer Vorrichtung zu sein. Klarer würde dieser Anspruch erscheinen, wenn er auf ein "System" oder eine "Anordnung" gerichtet wäre.

1.2. Anspruch 1 erlaubt, ein Granulat im allgemeinen in der Anlage gemäß Anspruch 1 zu verwenden, während der entsprechende Absatz der Beschreibung auf Seite 6, Zeile 30, - Seite 7, Zeile 3, so verstanden wird, daß ein Granulat nur dann bevorzugt ist, wenn das Beschichtungsmaterial linienförmig in die Verdampfungszone geführt wird. Dieses technische Element scheint daher in Anspruch 1 zu fehlen.

1.3. Der Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 28 findet sich nicht unter "Zusammenfassung der Erfindung".

## 2. Ausführbarkeit (Artikel 5 PCT).

Die Anmeldung gibt keinen Hinweis darauf, wie der Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 28, also eine isolierte Beschichtung ohne Substrat aus einem Hochtemperatursupraleiter, erhalten werden kann.

PCT/EP03/11428  
Theva Dünnschichttechnik GmbH

26. Oktober 2004  
T38879WO HS/W g/pes

### Neue Patentansprüche

1. Vorrichtung zum *kontinuierlichen* Aufdampfen eines Hochtemperatursupraleiters (13) auf ein Substrat (7) im Vakuum (6), aufweisend:
  - a. eine Nachfülleinrichtung (5) mit einem Vorrat an Hochtemperatursupraleitermaterial (13);
  - b. eine Verdampfungseinrichtung (1), die das Hochtemperatursupraleitermaterial (13) in einer Verdampfungszone mit einem Strahl (2) eines energieübertragenden Mediums verdampft;
  - c. eine Fördereinrichtung (3), die kontinuierlich das Hochtemperatursupraleitermaterial (13) von der Nachfülleinrichtung (5) zu der Verdampfungszone in einer Weise fördert, dass
  - d. das zur Verdampfungszone zugeführte Hochtemperatursupraleitermaterial (13) im wesentlichen rückstandsfrei verdampft wird, dadurch gekennzeichnet, dass
  - e. die Fördereinrichtung das Hochtemperatursupraleitermaterial (13) als ein Granulat (13) mit einer Korngröße von 0,05 - 0,5 mm zu der Verdampfungszone fördert.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, ferner aufweisend Mittel um den Strahl (2) der Verdampfungseinrichtung (1) in zumindest einer Richtung über die Verdampfungszone zu scannen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei die Mittel den Strahl (2) mit einer Wiederholfrequenz  $> 50$  Hz, bevorzugt ca. 90 Hz scannen.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 3, ferner aufweisend Mittel, um  
5 das von der Fördereinrichtung (3) zur Verdampfungszone geförderte Hochtemperatursupraleitermaterial (13) zunächst vorzuerhitzen und dann zu verdampfen.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, wobei die Verdampfungseinrichtung zumin-  
10 dest zwei Leistungsstufen ( $P_1$ ,  $P_2$ ) für den Strahl (2) aufweist, vorzugsweise mit einem scharfen Übergang ( $\Delta x$ ) von der ersten zur zweiten Leistungsstufe, um eine lineare Abfallflanke des Dickenprofils  $D(x)$  des geförderten Hochtemperatursupraleitermaterials (13) zu erzielen.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, wobei die Fördergeschwindigkeit der För-  
15 dereinrichtung (3) so einstellbar ist, dass der Winkel der Abfallflanke  $\alpha < 20^\circ$  ist und / oder die Länge der Verdampfungszone  $< 10$  mm ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, wobei der Strahl (2) des  
20 energieübertragenden Mediums so fokussierbar ist, dass er während der Rasterung die kleinstmögliche Breite erreicht, wenn er sich im wesentlichen an der Oberkante der Abfallflanke befindet.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 7, wobei die Fördereinrichtung  
25 (3) und / oder das Substrat (7) verkippbar sind, um eine verkippte Richtcharakteristik des von der Fördereinrichtung (3) abdampfenden Materials zu kompensieren.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 8, wobei die Verdampfungsein-  
30 richtung (1) einen vorzugsweise modulierbaren Elektronenstrahlverdampfer (1) umfasst.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 9, wobei das Hochtemperatursupraleitermaterial (13) linienförmig mit einer Breite von vorzugsweise zwischen 3 und 30 mm in die Verdampfungszone gefördert wird.
- 5 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 10, wobei die Fördereinrichtung das Hochtemperatursupraleitermaterial (13) als ein Granulat (13) mit einer Korngröße von 0,1 - 0,2 mm zu der Verdampfungszone fördert.
- 10 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 11, wobei die Fördereinrichtung (3) kühlbar ist und einen drehbaren Tisch und / oder eine rotierende Walze und / oder einen Vibrationsförderer und / oder ein Förderband und / oder eine Förderschnecke oder -rutsche umfasst.
- 15 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 12, wobei die Nachfülleinrichtung als ein Trichter (5) ausgebildet ist und / oder geheizt ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch einem der Ansprüche 1 - 13, wobei die Nachfülleinrichtung (5) eine separate Pumpeinrichtung (12) aufweist.
- 20 15. Vorrichtung nach Anspruch 14, wobei die Nachfülleinrichtung (5) als ein im unteren Bereich heizbarer Trichter (5) ausgebildet ist und die separate Pumpeinrichtung (12) als ein Saugrüssel (12) ausgebildet ist, der in den unteren Bereich des Trichters (5) hineinragt.
- 25 16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Hochtemperatursupraleitermaterial (13) ein Gemisch unterschiedlicher Verbindungen aufweist, so dass beim Verdampfen im zeitlichen Mittel die gewünschte Zusammensetzung des Hochtemperatursupraleitermaterials (13) abgeschieden wird.
- 30

17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner aufweisend Mittel (9, 10), die ermöglichen in der Nähe des Substrats (7) ein Gas, vorzugsweise Sauerstoff, abzugeben.
- 5 18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner aufweisend Mittel (8), um das Substrat (7) zu heizen und / oder relativ zur Verdampfungszone zu bewegen.
- 10 19. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner aufweisend Mittel zum Messen der Verdampfungsrate durch Atomabsorptionsspektroskopie, vorzugsweise einer Cu-Linie des verdampfenden Hochtemperatursupraleitermaterials.
- 15 20. Vorrichtung nach Anspruch 19, ferner aufweisend Mittel, um den Dampf des Hochtemperatursupraleitermaterials am Ort des zur Messung dienenden Lichtstrahls teilweise abzuschatten, um eine Sättigung der Absorptionslinie zu vermeiden.
- 20 21. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner aufweisend zumindest eine weitere Nachfülleinrichtung mit Ausgangsmaterial für eine Hilfsschicht der Hochtemperatursupraleiterschicht.
- 25 22. Vorrichtung nach Anspruch 21, ferner aufweisend Mittel, um die zumindest eine weitere Nachfülleinrichtung und die Nachfülleinrichtung (5) zur Aufnahme eines Vorrats an Hochtemperatursupraleitermaterial (13) nacheinander mit der Fördereinrichtung (3) zu verbinden.
- 30 23. Verfahren zum Aufdampfen einer Beschichtung aus einem Hochtemperatursupraleiter auf ein Substrat (7) im Vakuum (6), aufweisend:

- a. kontinuierliches Zuführen eines Granulats (13) eines Hochtemperatur-supraleitermaterials in eine Verdampfungszone; und
- b. Betreiben eines Strahls (2) eines energieübertragenden Mediums, so  
5 dass das zugeführte Granulat (13) in der Verdampfungszone im wesentlichen rückstandsfrei verdampft wird, dadurch gekennzeichnet, dass
- c. *das Hochtemperatursupraleitermaterial (13) als ein Granulat (13) mit  
10 einer Korngröße von 0,05 - 0,5 mm der Verdampfungszone zugeführt wird.*
24. Verfahren nach Anspruch 23, wobei das Granulat (13) der Verdampfungszone in Form einer Linie (4) zugeführt wird.
- 15 25. Verfahren nach Anspruch 24 wobei der Strahl (2) des energieübertragenden Mediums über ein Ende der Linie (4) geführt wird, so dass die Linie (4) im wesentlichen in ihrer ganzen Breite und über einen kleinen Bereich in Zuführrichtung gerastert wird.
- 20 26. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 - 25, wobei der Hochtemperatursupraleiter  $\text{RBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$  ( $\text{R}$  = Yttrium oder ein Element der Ordnungszahl 57 bis 71 oder eine Mischung dieser Elemente) ist.
- 25 27. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 - 26 unter Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 22.
28. Beschichtung aus einem Hochtemperatursupraleitermaterial, hergestellt mit einem Verfahren nach einem der Ansprüche 25 - 29.





Translation

## PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference T38879WO	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP2003/011428	International filing date ( <i>day/month/year</i> ) 15 October 2003 (15.10.2003)	Priority date ( <i>day/month/year</i> ) 05 November 2002 (05.11.2002)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC C23C 14/28		
Applicant THEVA DÜNNSCHICHTTECHNIK GMBH		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 10 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 1-5 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 07 June 2004 (07.06.2004)	Date of completion of this report 13 January 2005 (13.01.2005)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP2003/011428

## I. Basis of the report

### 1. With regard to the elements of the international application:\*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:  
 pages \_\_\_\_\_ 1-21 \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☒ the claims:  
 pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_ 1-28 \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_ 26 October 2004 (26.10.2004)
- ☒ the drawings:  
 pages \_\_\_\_\_ 1/7-7/7 \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
 pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

### 2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

- These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:
- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

### 3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

### 4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

### 5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 03/11428

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

## 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-27	YES
	Claims	28	NO
Inventive step (IS)	Claims	1-27	YES
	Claims	28	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-28	YES
	Claims		NO

## 2. Citations and explanations

1. This report makes reference to the following documents cited in the search report:

- D1: DE 25 13 813 A (AIRCO INC) 2 January 1976  
(1976-01-02)
- D2: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Vol. 013, No. 331  
(C-622), 25 July 1989 (1989-07-25) & JP 01  
108364 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO  
LTD), 25 April 1989 (1989-04-25)
- D3: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Vol. 013, No. 331  
(C-622), 25 July 1989 (1989-07-25) & JP 01  
108363 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO  
LTD), 25 April 1989 (1989-04-25)
- D4: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Vol. 010, No. 144  
(C-349), 27 May 1986 (1986-05-27) & JP 61  
003880 A (TAIYOU YUUDEN KK), 9 January 1986  
(1986-01-09)
- D5: DAVIS M F ET AL: "ELECTRON BEAM FLASH  
EVAPORATION FOR YBACUO AND BICASRCUO THIN  
FILMS" JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, AMERICAN  
INSTITUTE OF PHYSICS. NEW YORK, US, Vol. 66,  
No. 10, 15 November 1989 (1989-11-15), pages  
4903-4908, XP000105104 ISSN: 0021-8979
- D6: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Vol. 014, No. 022

- (E-874), 17 January 1990 (1990-01-17) & JP 01 264114 A (SUMITOMO ELECTRIC IND LTD), 20 October 1989 (1989-10-20)
- D7: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Vol. 1997, No. 08, 29 August 1997 (1997-08-29) & JP 09 095775 A (CHUGAI RO CO LTD), 8 April 1997 (1997-04-08)
- D8: LEE S-G ET AL: "DEPOSITION ANGLE-DEPENDENT MORPHOLOGY OF LASER DEPOSITED YBA2CU3O7 THIN FILMS" APPLIED PHYSICS LETTERS, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS. NEW YORK, US, Vol. 65, No. 6, 8 August 1994 (1994-08-08), pages 764-766, XP000464593 ISSN: 0003-6951
- D9: WO 98/22635 A (MICRON TECHNOLOGY INC) 28 May 1998 (1998-05-28)
- D10: US-A-5 254 832 (GARTNER GEORG ET AL) 19 October 1993 (1993-10-19)
- D11: US-A-3 654 109 (RAACKE KARL H ET AL) 4 April 1972 (1972-04-04)
- D12: US-A-4 381 894 (GOGOL JR CARL A ET AL) 3 May 1983 (1983-05-03)
- D13: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Vol. 1999, No. 08, 30 June 1999 (1999-06-30) & JP 11 086647 A (FUJIKURA LTD), 30 March 1999 (1999-03-30).

## 2. Prior art.

2.1. D1 describes a device and a method for coating synthetics, in particular glass materials, with inorganic glass. The second paragraph on page 3 elaborates upon the problem of the different evaporation rates of the individual components in complex types of glass, for example Pyrex, or in complex metal alloys. Figure 1 and pages 4 and 5 show a device that consists of a cooled crucible 11 with a cavity 17. A granular coating material is introduced into the cavity 17 from a funnel 23 via a

chute 25, said material being completely evaporated using an electron beam 29 after being rotated into the evaporation zone 31. The design is almost identical to the images in figures 1-3 of the present application. Example 1 presents the evaporation of  $\text{SiO}_2$ . The  $\text{SiO}_2$  track on the crucible is 19 mm wide. The electron beam has a cross-sectional surface area of  $1.25 \times 25.4$  mm at the evaporation point. Since the coating material is fed continuously into the evaporation zone, it is assumed that, immediately after entry into the evaporation zone, the material is first preheated in the electron beam, and then evaporated at a position adjacent thereto in the evaporation zone.

The device in D1 is regarded as also being suitable for vaporizing high-temperature superconductive material.

2.2. D2 and D3, the abstracts of the Japanese patent documents JP01108364 and JP01108363, describe an electron beam evaporator with continuous material feed that is largely the same as the arrangement in figures 1-3 of the present application. In the proposed method, it is unclear whether or not the material 3 is entirely vaporized. In any case, however, the continuously fed material 3 is completely vaporized. These devices are also suitable for vaporizing high-temperature superconductive material.

2.3. D4, the abstract of the Japanese patent document JP61003880, which was cited by the applicant himself, likewise discloses a method for electron beam vaporization in which material is transferred from a refilling device 9 via a conveying device 8 into a vaporization zone in the crucible 7 and vaporized there, leaving virtually no residue. The vaporization has to be substantially residue-free, otherwise the method in question would not be

continuous. Furthermore, the document indicates that the metal in reservoir 10 has the same composition as it does after the deposition on the substrate band 1.

2.4. D5, which was cited by the applicant, relates to the production of superconductive thin films, for example  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$ , by means of electron beam vaporization. A two-stage process is used in which a granulate of a high-temperature superconductor is first degassed by electron beam and then vaporized.

2.5. D6, which was cited by the applicant, discloses, *inter alia*, that  $\text{O}_2$  gas can be introduced near the substrate during the deposition of a superconductive film by means of electron beam vaporization in order to obtain a high transition temperature and a consistent composition.

2.6. D7 describes a device and a method in which a powdered or granulated material is preheated and degassed, in particular before it is put into the crucible, where the vaporization takes place, for example by means of an electron beam. In D7, however, this is done in passage 6 (see figures 3 and 4), i.e. on a portion of the conveying device, which is in thermal contact with the crucible 4. The method according to D7 prevents the material from producing spray during vaporization, *inter alia*. The document does not provide heating of the vibrator 18 or the delivery device 19.

2.7. D8 relates to the dependence of the characteristics of a superconductive film produced by means of laser vaporization on the angle formed by the substrate and the target. A person skilled in the art is familiar with the fact that this angle is of importance, and for this

reason, he would design the substrate holder so as to be tiltable.

2.8. The international application D9 emphasizes the significance of controlling the tipping of the target or the substrate in order to achieve a high degree of uniformity in the deposited films during a laser ablation process (pages 1-4, figure 3).

2.9. D10 describes a process for producing films by laser vaporization of a material wherein superfine particles are produced (abstract). Lines 13-17 of column 3 indicate that, for laser vaporization of ceramic materials, it is advantageous if the laser beam generates an energy profile on the target that consists of a narrow vaporization zone with high-energy irradiation and a broader heating zone with lower-energy irradiation. Therefore, a division into a heating zone and a vaporization zone already exists. The target material is completely vaporized (figure 5 and column 11, lines 5-17). Lines 5-13 of column 9 mention that the preferred laser beam profile is annular or volcano-shaped, i.e. in the latter case, with flanks and a plateau. It is also mentioned that box-shaped, i.e. rectangular profiles also belong to the prior art. Lines 21-25 of column 7 indicate that high-temperature superconductors based on Ba, Y, La and Cu form a significant field of application for the method disclosed in D10.

2.10. D11 and D12 describe methods in which atomic absorption spectroscopy is used to monitor and verify vaporization processes. In D11, the metals Fe, Co and Ni are detected (column 5, lines 1-20), but Al, Au, Cu, Cr, Si and Ge are also possible (column 8, lines 36-43). With electron beam vaporization, the deposition rate can be

quickly verified (D11, column 7, lines 42-44).

2.11. D13, the abstract of Japanese patent document 11086647, discloses a conductor in which there is a layer of a superconductive material on a substrate, an anti-diffusion layer and an additional intermediate layer being arranged between the substrate and the superconductive layer.

3. Novelty (PCT Article 33(2)).

3.1. The subject matter of claims 1 and 23 is novel, since none of the documents D1-D13 mentions a granulate with a particle size of 0.05 - 0.5 mm.

3.2. The layer in claim 28 does not appear to have any further technical features with respect to the layers produced in D6. D6 mentions the production of layers with a high transition temperature, which is possible only with nearly ideal stoichiometry. Therefore, the subject matter of claim 28 lacks novelty, since the layer according to claim 28 does not differ from those produced in D6. At least, the present application does not indicate any quantitative values for the deposited layers that would make possible a delimitation over D6.

It should be noted that a coating is not rendered novel by virtue of being produced using a novel method. Rather, other technical features that were not previously published have to be present in the coating itself, i.e. independently of the production method.

4. Inventive step (PCT Article 33(3)).

4.1. D1 is regarded as the closest prior art. D1 already



discloses a method and an installation by means of which complex types of inorganic glass are vaporized continuously and with high stoichiometric control and a high deposition rate, and intermittently using an electron beam.

The problem to be solved can initially be formulated as that of depositing superconductor layers of the  $\text{RBA}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$  type continuously and with high stoichiometric control and a high deposition rate. Since this material has vaporization characteristics similar to those of inorganic glass, it appears obvious to apply the installation and method of D1 to the production of  $\text{RBA}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$  layers.

4.2. Claims 1 and 23, however, have the additional technical feature that the high-temperature superconductive material is a granulate with a particle size of 0.05 - 0.5 mm.

4.3. The objective problem to be solved is regarded as that of improving the obvious method indicated above in point 4.1. such that the stoichiometric control of the deposited layers is improved.

4.4. This problem is solved in a non-obvious manner in that the high-temperature superconductive material is present in the form of a granulate with a particle size of 0.05 - 0.5 mm. By selecting an upper limit of 0.5 mm, the breakdown of the oxides that make up the superconductor is kept at a minimum during the vaporization of a granule, thereby also keeping any change in the stoichiometry of the gas phase minimal. The selection of a lower limit of 0.05 mm prevents unduly large quantities of water from being adsorbed by the granulate, which can cause the granulate to produce spray during vaporization, and

therefore to insufficient stoichiometric control.

Since none of the documents D1-D13 mentions particle sizes of a granulate or suggests that the variance of the stoichiometry of the deposited films is influenced by the particle sizes, the subject matter of claims 1 and 23 is regarded as inventive.

5. Industrial applicability.

Claims 1-28 meet the requirement of industrial applicability (PCT Article 33(4)), since the subject matter of the present application can be produced industrially or used for a technical purpose.

**VII. Certain defects in the international application**

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

The application does not meet the requirements of PCT Rule 5.1(a)(ii), since the closest prior art documents, for example D1-D3 and D7, have not been mentioned in the introductory part of the present application, nor has their content been outlined in brief.

## VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

## 1. Clarity (PCT Article 6).

1.1. Claim 1 is directed to a device for the continuous vaporization of a high-temperature superconductor on a substrate in a vacuum. The technical element "supply of high-temperature superconductive material in the form of a granulate with a particle size of 0.05 - 0.5 mm" appears, however, not to be a feature of a device. The claim would be clearer if it were directed to a system or an arrangement.

1.2. Claim 1 allows the general use of a granulate in the installation according to claim 1, whereas the corresponding paragraph in the description on page 6, line 30 to page 7, line 3 is understood to mean that a granulate is preferred only if the coating material is introduced into the vaporization zone in a linear manner. Therefore, claim 1 appears to lack this technical feature.

1.3. The subject matter of independent claim 28 cannot be found in the "abstract of the invention".

## 2. Practicability (PCT Article 5).

The application contains nothing that indicates how the subject matter of independent claim 28, i.e. an isolated coating, without a substrate, made of a high-temperature superconductor, could be obtained.